

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
**INSTITUT NATIONAL
 DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**
 PARIS

①⑪ N° de publication :

2 840 363

(à n'utiliser que pour les
 commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national :

02 06854

⑤① Int Cl⁷ : F 02 M 31/20, F 02 M 25/07, F 01 N 5/02, F 02 B 29/04, 47/08

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 04.06.02.

③⑦ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la demande : 05.12.03 Bulletin 03/49.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦① Demandeur(s) : **VALEO THERMIQUE MOTEUR**
Société par actions simplifiée — FR.

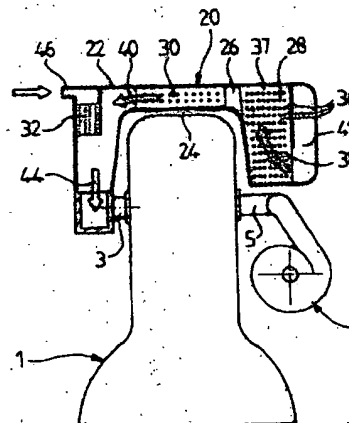
⑦② Inventeur(s) : MARTINS CARLOS.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : CABINET NETTER.

⑤④ **MODULE D'ÉCHANGE DE CHALEUR CONFORME POUR ENVELOPPER UN MOTEUR DE VÉHICULE AUTOMOBILE.**

⑤⑦ Le module d'échange de chaleur comprend au moins un échangeur de chaleur (28, 30, 32) pour un véhicule automobile. Il comporte une enveloppe (1) conformée pour s'adapter au bloc du moteur (21) du véhicule et au moins un échangeur (28, 30, 32) logé dans cette enveloppe. L'échangeur peut avantageusement être constitué de plusieurs éléments d'échange de chaleur répartis dans l'enveloppe (21).



Module d'échange de chaleur conformé pour envelopper un moteur de véhicule automobile

5

L'invention concerne un module d'échange de chaleur comprenant au moins un échangeur de chaleur pour un véhicule automobile.

10 Les véhicules automobiles comportent de nombreux échangeurs qui sont utilisés pour refroidir et quelquefois pour réchauffer des fluides nécessaires à leur fonctionnement. Ainsi, les véhicules qui comportent un moteur suralimenté sont fréquemment équipés d'un refroidisseur d'air de suralimentation destiné à refroidir l'air préalablement à son admission dans le moteur.

15

Pour satisfaire aux normes de plus en plus contraignantes concernant les rejets d'émission dans l'atmosphère, les véhicules sont fréquemment équipés d'un dispositif de recirculation des gaz d'échappement grâce auquel une fraction
20 de ces derniers est mélangée à l'air frais admis dans le moteur afin d'abaisser la température de combustion et de réduire le rejet d'oxyde d'azote dans les gaz d'échappement.

Les échangeurs de ce type présentent une forme prismatique qui
25 leur confère un encombrement important et qui conduit à des difficultés d'implantation dans l'espace limité disponible sous le capot du moteur. En outre, ces radiateurs sont généralement refroidis à l'air, ce qui impose de les disposer à l'avant du véhicule. Par suite, des canalisations de grande longueur sont
30 nécessaires pour les relier aux équipements du véhicule qui le refroidissent ou qui le réchauffent.

L'invention a précisément pour objet un module d'échange de chaleur qui remédie à ces inconvénients.

35

Ces buts sont atteints, conformément à l'invention, par le fait que le module d'échange de chaleur comprend une enveloppe

conformée pour s'adapter au bloc moteur du véhicule, au moins un échangeur de chaleur étant logé dans cette enveloppe.

5 L'échangeur de chaleur peut être constitué de plusieurs éléments d'échange de chaleur répartis dans l'enveloppe.

10 L'enveloppe peut contenir un échangeur unique, mais elle contiendra plus fréquemment plusieurs échangeurs, par exemple deux ou trois. Ces échangeurs peuvent être de tous types, par exemple des échangeurs de type liquide/liquide. Toutefois, de préférence, l'un au moins des échangeurs est un échangeur liquide/gaz comprenant au moins un faisceau de tubes de circulation pour un fluide caloporteur, un gaz étant admis dans l'enveloppe et traversant les tubes.

15

Avantageusement, le ou les faisceaux de tubes présentent une forme qui s'adapte au bloc moteur. Par exemple, ils peuvent présenter une forme incurvée.

20 Le module d'échange de chaleur de l'invention présente plusieurs avantages. Sa forme particulière enveloppant le bloc moteur permet de diminuer son encombrement. En outre, les échangeurs sont situés à proximité immédiate des fluides à refroidir, par exemple l'air de suralimentation ou les gaz d'échappement du moteur. Par suite, la longueur des canalisations est considérablement diminuée. Par ailleurs, le fait qu'un échangeur peut être fractionné en deux ou plusieurs éléments de plus petite taille permet une facilité d'adaptation accrue et permet de le loger dans un espace disponible peu important.

30

Dans une application préférée de l'invention, l'un au moins des échangeurs de chaleur est un refroidisseur d'air de suralimentation.

35

L'enveloppe comporte une entrée d'air pour admettre un flux

d'air compressé généré par un compresseur d'air et une sortie d'air reliée à une tubulure d'admission du moteur.

Avantageusement également, l'un des échangeurs est un
5 refroidisseur des gaz d'échappement du moteur.

L'enveloppe comporte une sortie de gaz raccordée à une tubulure d'admission du moteur du véhicule automobile.

10 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront encore à la lecture de la description qui suit d'exemples de réalisation donnés à titre illustratif en référence aux figures annexées. Sur ces figures :

15 la Figure 1 est une vue de côté d'un moteur de véhicule automobile muni d'un module d'échange de chaleur conforme à l'invention ;

la Figure 2 est une vue en coupe selon la ligne II-II de la Figure 1 ;

20 la Figure 3 est une vue en perspective du moteur et du module d'échange de chaleur des Figures 1 et 2 ;

la Figure 4 est une vue de dessus du module d'échange de chaleur représenté sur les Figures 1 à 3 ;

la Figure 5 est une vue en perspective de trois faisceaux
25 d'échange de chaleur destinés à être logés dans l'enveloppe d'un module conforme à la présente invention ; et

la Figure 6 est une vue en perspective d'un autre faisceau
30 d'échange de chaleur destiné à un module conforme à la présente invention.

On se réfère d'abord conjointement aux Figures 1 à 4 qui représentent un moteur à combustion interne, désigné par la référence générale 1, destiné à faire partie d'un véhicule automobile. Comme on le voit plus particulièrement sur la
35 Figure 2, le moteur 1 (encore appelé bloc moteur) est équipé de

tubulures 3 d'admission de l'air dans les chambres du moteur 5 et de tubulures d'échappement 5 des gaz brûlés. Dans l'exemple représenté, le moteur 1, qui peut être un moteur diesel, est de suralimenté par un turbocompresseur 7. Toutefois, il va de soi que l'invention s'applique également à un moteur à essence.

De manière classique, le turbocompresseur 7 comporte une turbine entraînée par les gaz d'échappement qui quittent le turbocompresseur par une canalisation d'échappement 9 (Figures 1 et 3). L'air de suralimentation du moteur est acheminé par une tubulure 11, comme schématisé par la flèche 13 sur les Figures 1 et 3. L'air est comprimé dans le turbocompresseur 7 et ressort par une tubulure 15, comme schématisé par la flèche 17.

Le module d'échange de chaleur de l'invention, désigné par la référence générale 20, surmonte le moteur 1 en venant le coiffer, comme on le voit le mieux aux Figures 2 et 3. Le module 20 comporte une enveloppe 21 constituée d'une paroi extérieure 22 et d'une paroi intérieure 24 distantes l'une de l'autre de manière à définir un volume intérieur 26 (Figure 2). La paroi intérieure 24 présente une section transversale en forme de U, dont l'ouverture est tournée vers le bas, pour coiffer le sommet du moteur et s'adapter au mieux à la géométrie de celui-ci. La paroi extérieure 22 présente aussi une section transversale en forme de U à ouverture tournée vers le bas.

Des éléments d'échange de chaleur 28, 30 et 32 sont logés dans le volume intérieur 26 de l'enveloppe 21. Dans l'exemple représenté, les éléments d'échange de chaleur sont de type liquide/gaz, mais il pourrait s'agir également d'éléments liquide/liquide, par exemple. Les éléments 28 et 30 appartiennent à un refroidisseur d'air de suralimentation. Chacun de ces éléments est constitué d'un faisceau de tubes 36 parallèles entre eux et régulièrement espacés (Figure 2). Ces

tubes s'étendent dans une direction sensiblement parallèle à l'axe du moteur 1, comme défini par son arbre moteur (non représenté). Les tubes sont avantageusement munis d'ailettes 37, de manière connue, afin d'augmenter la surface d'échange de chaleur avec l'air. Ces ailettes s'étendent perpendiculairement aux tubes, c'est à dire parallèlement au plan de coupe de la Figure 2. Les faisceaux de tubes 28 et 30 sont traversés par l'air de suralimentation, comme schématisé par les flèches 38 et 40. Une circulation forcée de l'air d'admission du moteur est établie par le turbocompresseur, dont la conduite de refoulement 15 est raccordée à une entrée d'air prévue dans l'enveloppe 21 du module d'échange de chaleur pour alimenter un compartiment d'entrée 41, situé du côté droit de la Figure 2. Après avoir traversé les faisceaux 28 et 30, l'air de suralimentation refroidi pénètre dans les tubulures d'admission 3, comme schématisé par la flèche 44.

Le troisième élément d'échange de chaleur 32 est constitué par un échangeur de refroidissement des gaz recirculés. Un tel échangeur 32 a pour fonction, de manière connue, de refroidir une fraction des gaz d'échappement avant leur mélange avec les gaz frais admis dans le moteur, de manière à diminuer encore davantage la température de combustion du moteur et à réduire les émissions d'oxyde d'azote dans les gaz d'échappement. Dans l'exemple représenté, l'élément d'échange de chaleur 32 est également un échangeur de type liquide/gaz, le gaz à refroidir étant constitué par les gaz d'échappement qui sont admis dans l'enveloppe 21 par une tubulure d'admission désignée par la référence 46 (Figures 2 et 4).

Comme on peut le voir plus particulièrement sur les Figures 1, 3 et 4, l'enveloppe 21 est équipée de tubulures d'admission et de sortie pour le liquide ou les liquides de refroidissement des éléments d'échange de chaleur 28, 30 et 32. Elle comporte une tubulure d'admission d'eau, par exemple l'eau de refroidissement du moteur 48, et une tubulure de sortie d'eau

50. L'eau circule d'abord dans les tubes de l'élément d'échange de chaleur 30, puis parcourt les tubes de l'élément 28 avant de retourner vers le radiateur de refroidissement par la tubulure 50. L'échangeur de refroidissement des gaz d'échappement est
5 alimenté en eau par une tubulure 52. Après avoir traversé les tubes du faisceau de l'élément d'échange de chaleur 32, l'eau chaude quitte le module d'échange de chaleur par une tubulure de sortie d'eau 54 (Figures 1 et 4).

10 Bien entendu, les éléments d'échange de chaleur 28, 30 et 32 comportent, de manière classique, des boîtes collectrices d'entrée et de sortie qui permettent respectivement de répartir l'eau de refroidissement dans les tubes et de collecter cette
15 eau après son passage dans ces derniers.

Les éléments d'échange de chaleur peuvent prendre des formes très diverses dictées par les conditions d'encombrement sous le capot moteur du véhicule. Ils ne sont pas nécessairement de section parallélépipédique comme les échangeurs actuellement
20 connus.

Sur la Figure 5, on a représenté schématiquement en perspective trois éléments d'échange de chaleur 60, 62, 64. Les éléments 60 et 64, par exemple des faisceaux de tubes d'échange de chaleur, présentent, comme on peut le constater, une section
25 triangulaire, l'élément d'échange de chaleur 62 ayant une section rectangulaire. Le gaz à refroidir traverse ces trois éléments, comme schématisé par la flèche 66. Les éléments 60 et 64 ont des ailettes respectives 61 et 65 de forme triangulaire, tandis que l'élément 62 a des ailettes 63 de forme
30 rectangulaire.

On a représenté sur la Figure 6 un autre mode de réalisation d'éléments d'échange de chaleur destinés à être logés dans une
35 enveloppe telle que l'enveloppe 21 d'un module d'échange de chaleur de l'invention. L'élément d'échange de chaleur 70

présente une forme incurvée qui permet de l'adapter à une forme courbe du moteur, par exemple de la culasse. L'élément d'échange de chaleur 72 présente une forme parallélépipédique. L'élément 70 possède des ailettes 71 de forme incurvée, tandis
5 que l'élément 72 possède des ailettes 73 de forme rectangulaire. Le gaz à refroidir traverse les éléments d'échange de chaleur 70 et 72, comme schématisé par les flèches 74 et 76.

10 Bien entendu, les Figures 5 et 6 ne constituent que des exemples non limitatifs et les éléments d'échange de chaleur pourraient prendre toute autre forme appropriée sans sortir du cadre de l'invention.

Revendications

1. Module d'échange de chaleur comprenant au moins un échangeur de chaleur pour un véhicule automobile, caractérisé en ce qu'il comprend une enveloppe (21) conformée pour s'adapter au bloc moteur (1) du véhicule automobile et au moins un échangeur (28, 30, 32) logé dans cette enveloppe (21).
2. Module d'échange de chaleur selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'échangeur est constitué de plusieurs éléments d'échange de chaleur (28, 30, 32) répartis dans l'enveloppe (21).
3. Module d'échange de chaleur selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que l'un au moins des échangeurs est un échangeur liquide/gaz comprenant au moins un faisceau de tubes (36) de circulation pour un fluide caloporteur, un gaz étant admis dans l'enveloppe (21) et traversant les tubes (36).
4. Module d'échange de chaleur selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce que l'un au moins des éléments d'échange de chaleur (28, 30, 32) présente une forme qui s'adapte au bloc moteur.
5. Module d'échange de chaleur selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'un des échangeurs (28, 30) est un refroidisseur d'air de suralimentation.
6. Module d'échange de chaleur selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'enveloppe (21) comprend une entrée d'air pour admettre un flux d'air comprimé (17) généré par un compresseur d'air (7) et une sortie d'air reliée à une tubulure d'admission (3) du moteur.
7. Module d'échange de chaleur selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'un des échangeurs est un

refroidisseur (32) des gaz d'échappement du moteur.

8. Module d'échange de chaleur selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'enveloppe comporte une sortie de gaz d'échappement raccordée à une tubulure d'admission (3) du moteur (1) du véhicule.
9. Module d'échange de chaleur selon l'une des revendications 2 à 8, caractérisé en ce que l'un au moins des éléments d'échange de chaleur présente une forme triangulaire.
10. Module d'échange de chaleur selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que l'un au moins des éléments d'échange de chaleur présente une forme incurvée.

1/3

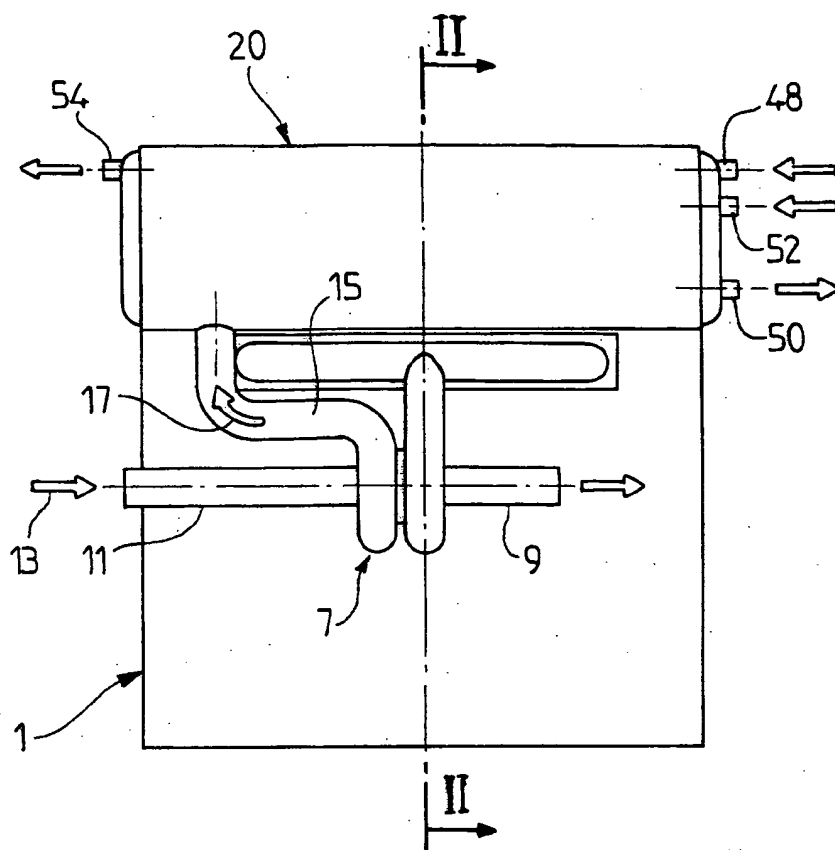


FIG. 1

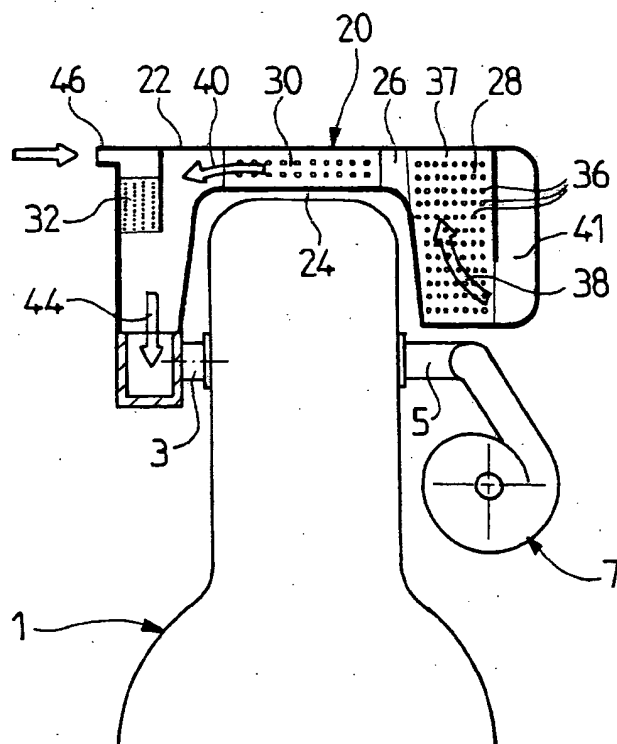


FIG. 2

2/3

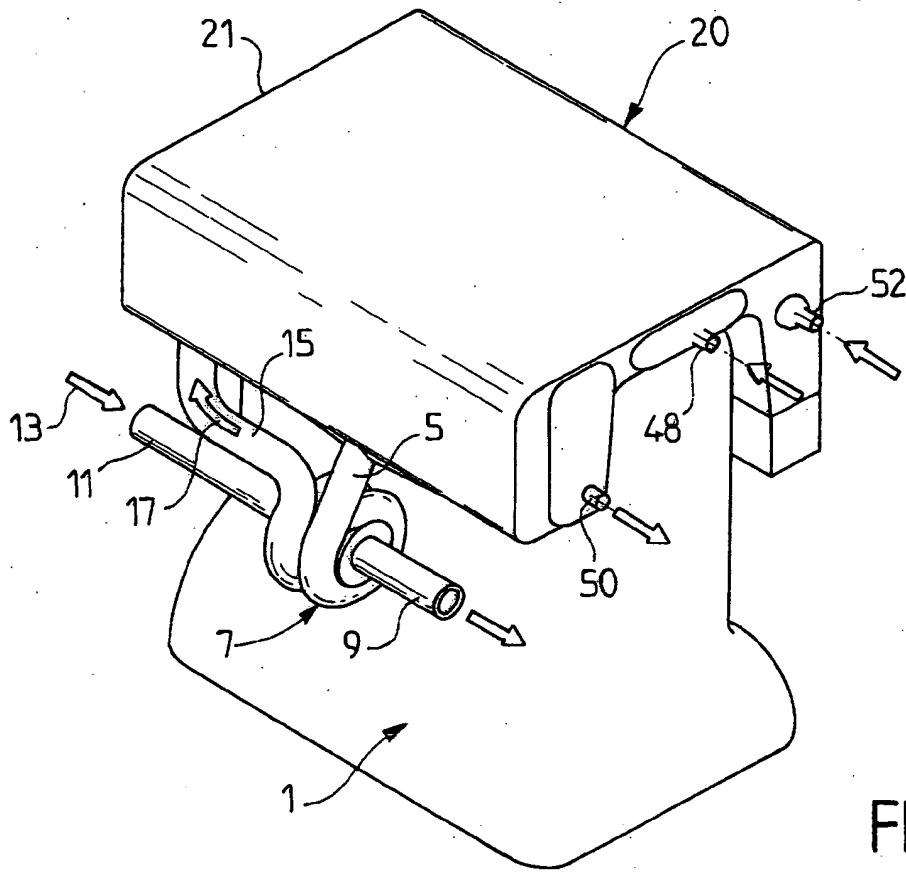


FIG. 3

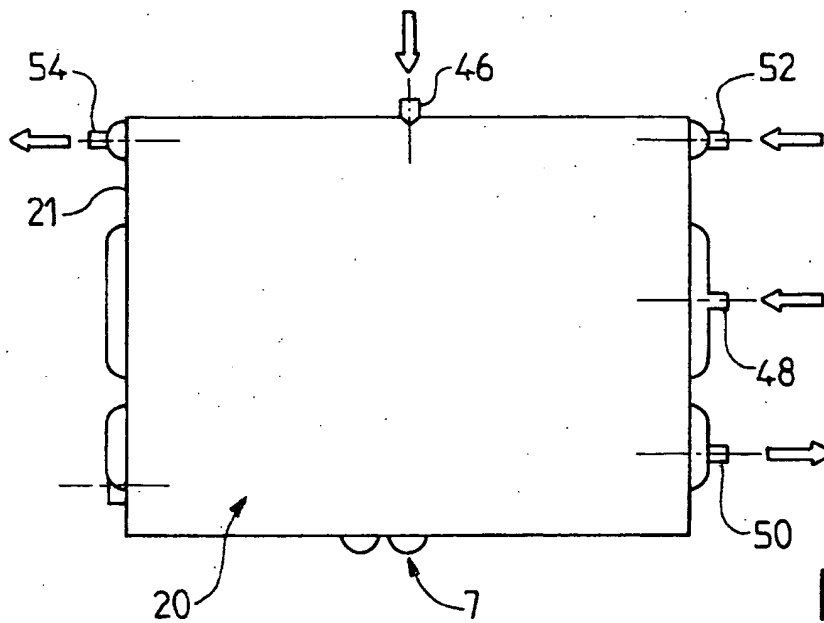


FIG. 4

3/3

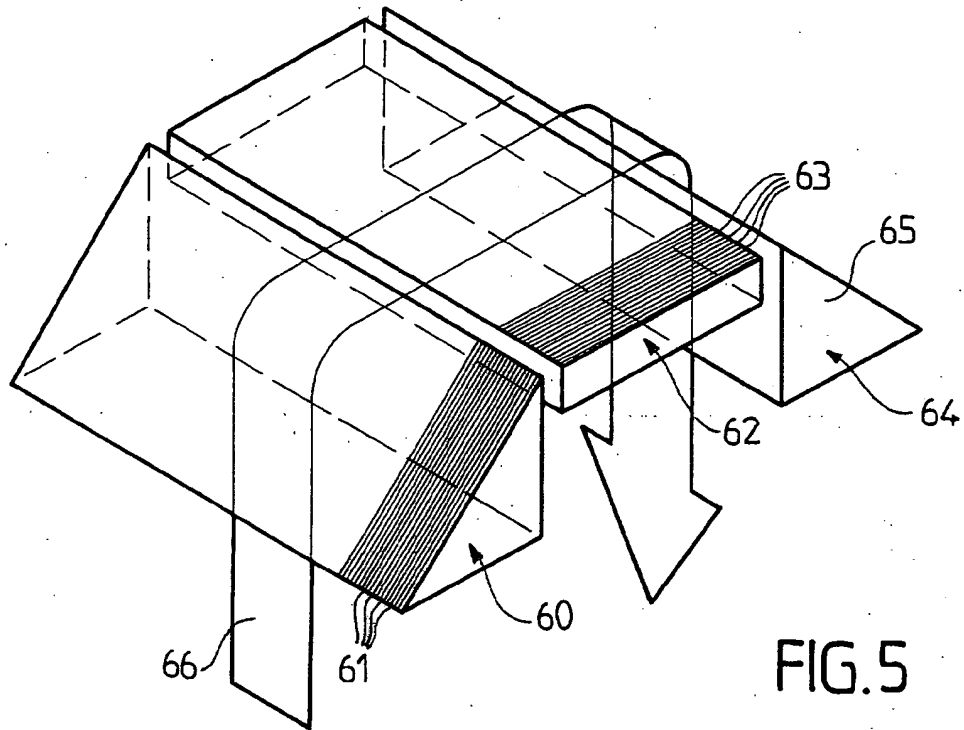


FIG. 5

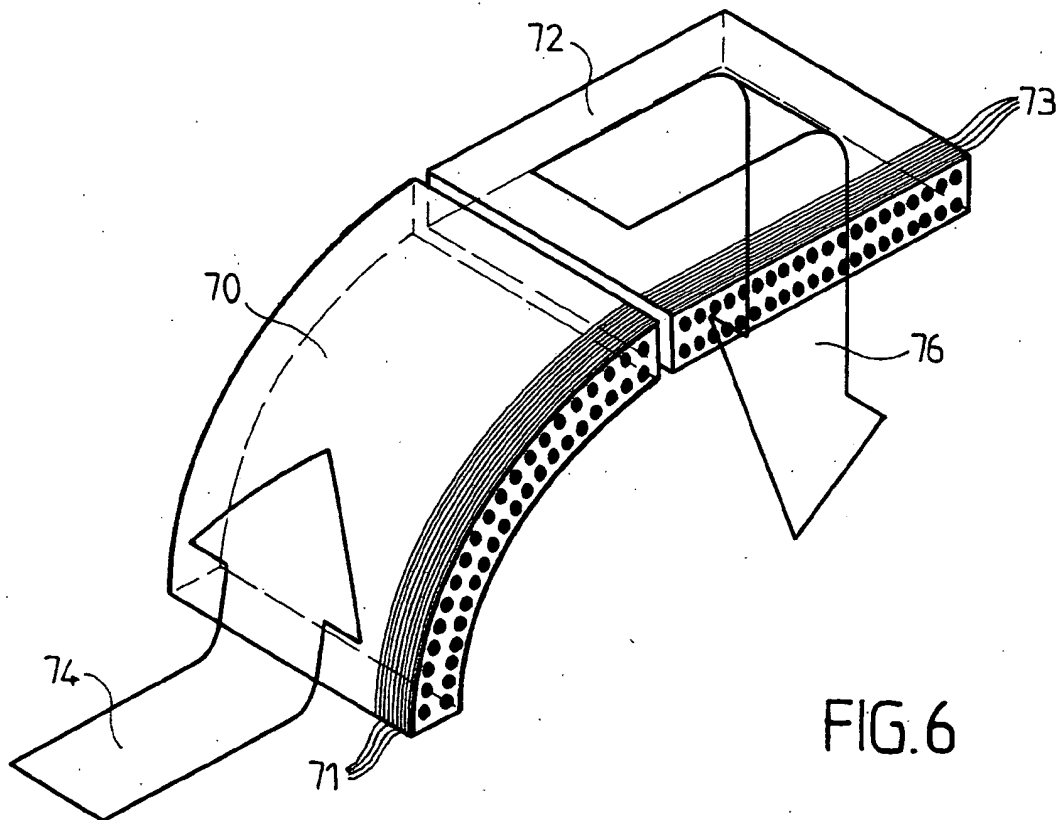


FIG. 6

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 619064
FR 0206854

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	DE 198 53 455 A (AVL LIST GMBH) 2 juin 1999 (1999-06-02)	1-8, 10	F02M31/20 F02M25/07 F01N5/02 F02B29/04 F02B47/08
Y	* page 4, ligne 1 - ligne 25; figures 1-3 *	9	
X	WO 88 06679 A (MANN DAVID O) 7 septembre 1988 (1988-09-07) * colonne 3, ligne 28 - ligne 42; figures 1-6 *	1-6, 10	
Y	US 6 293 264 B1 (MIDDLEBROOK JAMES K) 25 septembre 2001 (2001-09-25) * colonne 4, ligne 48 - colonne 5, ligne 25; figure 12B *	9	
X	US 6 227 179 B1 (EIERMANN GEORG ET AL) 8 mai 2001 (2001-05-08) * colonne 3, ligne 8 - ligne 17; figures 1-3 *	1-6	
X	US 6 029 637 A (PRIOR GREGORY PAUL) 29 février 2000 (2000-02-29) * colonne 2, ligne 47 - ligne 61; figures 1-4 *	1-6	
X	FR 2 124 223 A (KLOECKNER HUMBOLDT DEUTZ AG) 22 septembre 1972 (1972-09-22) * page 3, ligne 34 - page 4, ligne 14; figure 4 *	1-4	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7) F02B F02M
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
6 mars 2003		Raposo, J	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ----- & : membre de la même famille, document correspondant</p>			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0206854 FA 619064**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 06-03-2003
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 19853455	A	02-06-1999	AT 2490 U1 DE 19853455 A1	25-11-1998 02-06-1999
WO 8806679	A	07-09-1988	US 4708120 A WO 8806679 A1	24-11-1987 07-09-1988
US 6293264	B1	25-09-2001	AUCUN	
US 6227179	B1	08-05-2001	DE 19840616 C1 EP 0984145 A2	02-12-1999 08-03-2000
US 6029637	A	29-02-2000	AUCUN	
FR 2124223	A	22-09-1972	DE 2105657 A1 AT 321649 B FR 2124223 A5	17-08-1972 10-04-1975 22-09-1972

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.